SOFA 评分、CURB-65 评分及 PSI 评分对重症肺炎患者 28 天病死率的预测价值

张康，姬文帅，孔欣欣，等. SOFA 评分、CURB-65 评分及 PSI 评分对重症肺炎患者 28 天病死率的预测价值［J］. 中国全科医学，2022. ［Epub ahead of print］. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0880

张康[1,2,3]，姬文帅[2]，孔欣欣[2]，杜琛[2]，谢凯[1,2,3]，王海峰[1,2,3*]

基金项目：国家自然科学基金项目“清热解毒化痰方调控巨噬细胞线粒体自噬/NLRP3 干预肠-肺细菌移位治疗重症肺炎的机制研究”(项目编号：82074411)；国家自然科学基金项目“基于代谢组学的中医治疗重症肺炎疗效的机制研究”(项目编号：81774222)；河南省高校科技创新团队支持计划项目“中医药防治呼吸危重症研究”(项目编号：22IRTSTHN029)；河南省中医药科学研究专项课题重大专项项目“基于自噬和 NLRP3 炎症小体的清热解毒化痰方调控肠-肺轴治疗重症肺炎的机制研究”(项目编号：20-21ZYZD04)；河南省中医药拔尖人才培养项目“中西医结合治疗痰热壅肺证重症肺炎的疗效评价及对肠道微生态的影响”(项目编号：2019ZYBJ05）

1.450000 河南省郑州市，河南中医药大学第一附属医院，呼吸与危重症医学科

2.450003 河南省郑州市，河南中医药大学，第一临床医学院

3.450003 河南省郑州市，呼吸疾病中医药防治省部共建协同创新中心

*通信作者：王海峰，主任医师，教授，博士研究生导师；Email: wangh_f@126.com

【摘要】 **背景** 重症肺炎(severe pneumonia, SP) 是呼吸系统常见的急危重症，病死率高，社会负担重。早期准确评估重症肺炎患者病情和预后，有助于临床决策。肺炎严重指数(Pneumonia Severity Index, PSI)评分，CURB-65 评分，以及序贯性脏器功能衰竭(Sequential Organ Failure Assessment, SOFA)评分可以从不同方面反应肺炎严重程度，已被广泛用于评估肺炎患者的严重程度。**目的** 探讨 SOFA 评分、CURB-65 评分及 PSI 评分对重症肺炎患者短期预后的预测价值。**方法** 本研究为多中心、前瞻性观察性研究，选取 2017 年 12 月至 2022 年 3 月，河南中医药大学第一附属医院等 11 家医院收治的住院重症肺炎患者为研究对象。根据患者确诊重症肺炎后 28 天内是否死亡，将患者分为存活组和死亡组，比较两组患者临床特征和风险评分。采用 Logistics 回归分析评估不同风险评分与患者 28 天病死的关系，采用受试者工作特征(ROC)曲线下面积(*AUC*)、Hosmer-Lemeshow 检验和校准度图等评价风险评分的预测效能。**结果** 最终纳入符合标准的重症肺炎患者 240 例，年龄(65.5±15.3)岁，男性 170 例(70.8%)，28 天病死 57 例(23.8%)。死亡组患者 3 种评分均

高于存活组(*P* 均＜0.05)，3 种风险评分均是重症肺炎患者 28 天病死的独立危险因素(校正后比值比>1，*P*<0.05)。SOFA 评分的 *AUC*(0.741, 95%CI: 0.663~0.820)高于其余 2 种风险评分的 *AUC*(2 种 *AUC* 均<0.70，*P*<0.01)。Hosmer-Lemeshow 检验和校准度图均提示 SOFA 评分准确度较好。基于 SOFA 评分的风险分层的低危、中危和高危组患者的 28 天病死率分别为 12.0%、28.8%和 65.6%(Log-rank *P*<0.001)。**结论** SOFA 评分、CURB-65 评分及 PSI 评分均在预测重症肺炎患者 28 天的死亡率有一定作用，其中 SOFA 评分更具有临床应用价值。

【关键词】重症肺炎；SOFA 评分；CURB-65 评分；PSI 评分；预后

Predicting value on 28-days mortality of SOFA score, CURB-65 score and PSI score in patients with severe pneumonia

ZHANG Kang [1,2,3]*, JI Wenshuai*[2]*, KONG Xinxin*[2]*, DU Chen*[2]*, XIE Kai* [1,2,3]*, WANG Haifeng*[1,2,3]

1.Department of Respiratory and Critical Medicine, The First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou450000, Henan, China

2.First Clinical Medical College, Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou450003, Henan, China

3.Co-Construction Collaborative Innovation Center for Chinese Medicine and Respiratory Diseases by Henan & Education Ministry of China, Zhengzhou450003, Henan, China

**Corresponding author：WANG Haifeng，Chief physician，Doctoral supervisor；E-mail：wangh_f@126.com*

【Abstract】 Background Severe pneumonia (SP) is a common critical illness in the respiratory system respiratory tract with high mortality and heavy social burden. Early and accurate assessment of the condition and prognosis of patients with severe pneumonia contributes to clinical decision-making. Pneumonia Severity Index(PSI), CURB-65 and sequential organ failure assessment (SOFA) can reflect the severity of severe pneumonia in different aspects and have been widely used to assess the severity of patients with severe pneumonia. **Objective** To investigate the predictive value of SOFA, CURB-65 and PSI for short-term death in patients with severe pneumonia. **Methods** A multi-center, prospective study conducted at 11 teaching hospitals in China from December 2017 to March 2022. According to whether death within 28 days after the diagnosis of severe pneumonia, patients were divided into the survival group and the death group. The clinical data and risk prediction models between the two groups were compared. The Logistics regression analysis was used to evaluate the relationship between different risk prediction models and the 28-day mortality. The area under the curve (*AUC*) of the working characteristics (ROC) of subjects and the Hosmer-Lemeshow test and calibration scale were used to evaluate the prediction efficiency of risk prediction models. **Results** A total of 240 patients with severe pneumonia were included in the study. Of these patients, who had a mean age of (65.5±15.3) years old, 170 (70.8%) patients were male, and 57 (23.8%) patients died during the 28-day follow-up period. The three predictive models all yielded higher scores for patients who died than those for patients who survived (all *P*<0.05). The three predictive models were all independent risk factors for the 28-day mortality of patients with severe pneumonia (all adjusted odd ratio [*OR*]>1, all *P*<0.05). The *AUC* of the SOFA score (0.741, 95% *CI*: 0.663–0.820) was higher than the *AUC* of the two other predictive models (all *AUC*s < 0.70, *P*<0.01). Both the Hosmer-Lemeshow assay and the calibration scale indicated a good accuracy of SOFA. The 28-day mortality

of patients defined as having low risk, moderate risk, and high risk according to the risk stratification of SOFA scores, were 12.0%, 28.8%, and 65.6%%, respectively (Log-rank $P < 0.001$). **Conclusion** SOFA, CURB-65 and PSI are all suitable for predicting 28-day mortality of patients with severe pneumonia. Among them, SOFA has the best predicting performance.

【Keywords】 Severe pneumonia; SOFA; CURB-65; PSI; Prognosis

社区获得性肺炎(community-acquired pneumonia, CAP)是世界范围内导致死亡的最常见的疾病[1]。重症肺炎(severe pneumonia, SP)是肺组织炎症进一步发展恶化，引起器官功能障碍甚至危及生命的呼吸系统危重症，病情进展快，病死率高[2]。早期准确评估重症肺炎患者病情和预后，有助于临床决策[3]。肺炎严重指数(Pneumonia Severity Index, PSI)评分[4]，CURB-65 评分[5]，以及序贯性脏器功能衰竭(Sequential Organ Failure Assessment, SOFA)[6]可以从不同方面反应肺炎严重程度，已被广泛用于评估肺炎患者的预后。但对于预测重症肺炎预后的最佳风险评分还没有达成共识，不同评分对重症肺炎病情评估的差别较大[7, 8]。本研究选择重症肺炎患者作为研究对象，验证上述 3 种评分对于患者短期预后的预测效能，为临床决策提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究设计 本研究为多中心前瞻性观察性研究，选取 2017 年 12 月至 2022 年 3 月，河南中医药大学第一附属医院等医院的住院重症肺炎患者作为研究对象。根据患者确诊重症肺炎后 28 天内是否死亡，将患者分为存活组和死亡组，观察 SOFA 评分、PSI 评分、CURB-65 评分对于重症肺炎患者 28 天病死率的预测价值。本研究中的所有参与者程序均符合《赫尔辛基宣言》(2013 年修订)。本研究经河南中医药大学第一附属医院伦理委员会批准(伦理号 2017HL-002-01)。

1.2 研究人群 选取河南中医药大学第一附属医院、郑州大学第一附属医院、河南省人民医院等 11 家医院重症监护室(ICU)及呼吸与危重症学科的住院重症肺炎患者作为研究对象。纳入标准：(1)年龄≥18 岁；(2)诊断标准参照《社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 版)》[9]。排除标准：(1)妊娠及哺乳期妇女；(2)感染新型冠状病毒肺炎(COVID-19)患者；(3)合并恶性肿瘤；(4)真菌肺炎，HIV 相关肺囊虫肺炎，肺结核；(5) 严重免疫抑制患者；(6)拒绝签署知情同意书者。

1.3 数据收集 制作患者病例报表，收集患者确诊重症肺炎当天的临床数据及 28 天预后情况。(1)入院时一般情况：性别、年龄、临床体征、实验室检查、合并症等。(2)死亡风险评分：根据 SOFA 评分、CURB-65 评分、PSI 评分报告文献提供的评分系统采集患者相关数据进行计算。若住院当天相关资料缺失，则采用入院后的首次数据。

1.4 统计分析方法 对重症肺炎患者临床特征和风险评分采用 SPSS26.0 统计软件进行描述性统计分析。计数资料采用频数和构成比描述，组间比较采用χ^2 检验。正态分布的计量资料采用$\bar{x}\pm s$ 描述，组间比较采用独立样本 t 检验；非正态分布的计量资料采用中位数和四分位间距描述，组间比较采用 Mann-Whitney U 秩和检验。风险评分与患者 28 天病死的关系采用 Logistics 回归分析进行估算。采用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic, ROC)评估风险评分对重症肺炎 28 天死亡的区分度。采用 Hosmer-Lemeshow 检验和

校准度图评估风险评分的校准度。使用 X-tile v3.6 确定最优风险评分的最佳临界值对风险评分分层，并绘制重症肺炎患者 Kaplan-Meier 生存曲线，采用 Log-rank 检验进行比较。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。ROC 曲线和 Kaplan-Meier 生存曲线应用 GraphPad Prism v8.0 制作，校准度图采用 Stata15.1 软件制作。

2　结果

2.1　患者临床特征　共纳入 258 例重症肺炎患者，观察中剔除 18 例，最终对 240 例重症肺炎患者进行分析(图 1)。年龄(65.5±15.3)岁，男性 170 例(70.8%)，28 天病死 57 例，病死率为 23.8%。与存活组相比，死亡组重症肺炎患者年龄较大(69.5 *VS* 64.3, *P*=0.009)，血小板计数水平较低(155.5 *VS* 202.5, *P*=0.031，表 1)。

2.2　风险评分与患者预后的关系　与存活组患者相比，死亡组患者 SOFA 评分、CURB-65 评分及 PSI 评分均较高(*P* 均＜0.01，表 2)。将表 1 中两组患者存在统计学差异的因素(年龄、血小板计数)及性别作为校正因素，采用 Logistics 回归分析后，SOFA 评分(*OR:* 1.34; 95%*CI*:1.18~1.52, *P*＜0.001)、CURB-65 评分(*OR*: 1.43; 95%*CI*:1.01~1.98, *P*=0.028)及 PSI 评分(*OR:* 1.01; 95%*CI*:1.01~1.02, *P*=0.042)均是重症肺炎 28 天病死的独立危险因素(表 3)。

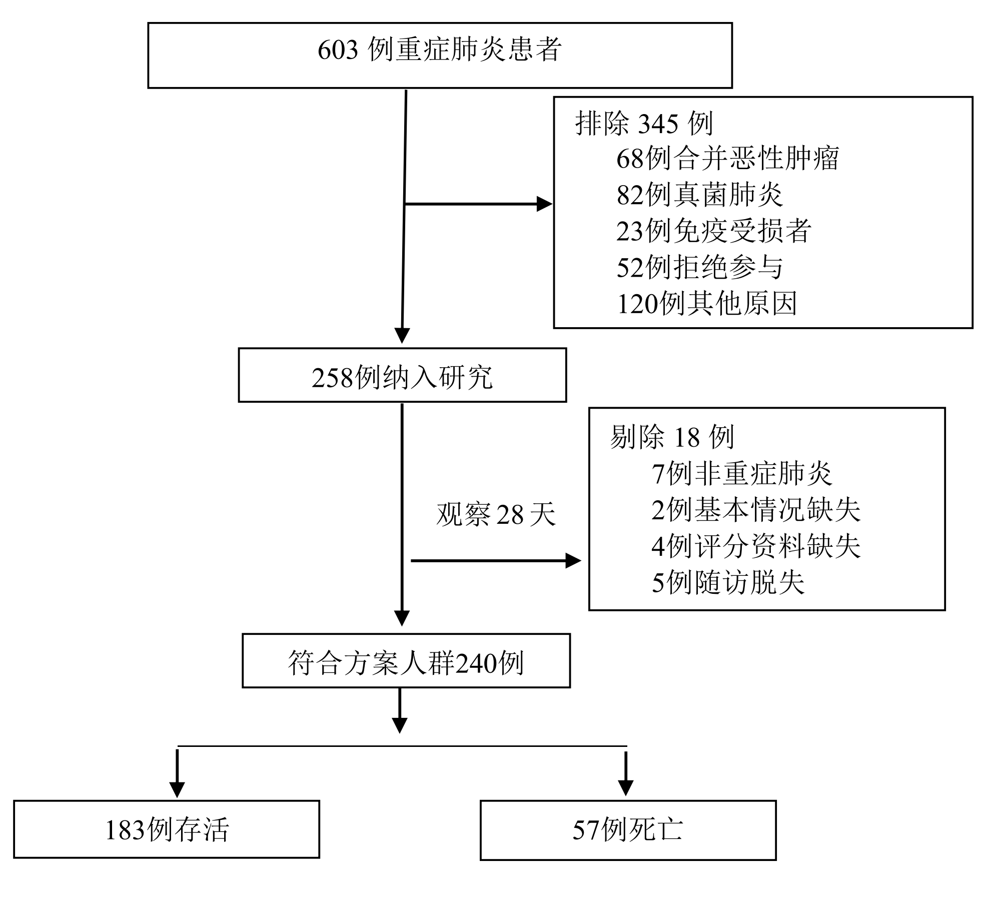


图 1　研究流程图

Figure1　Study flow diagram

表 1 存活组和死亡组重症肺炎患者临床特征

Table 1 Comparisons of clinical characteristics between patients with SP in the survival group and death group

观察指标	存活组(n=183)	死亡组(n=57)	合计 (n=240)	P值
年龄（岁，$\bar{x}$±s)	64.3±16.1	69.5±11.7	65.5±15.3	0.009*
男性〔n (%)〕	132 (72.1)	38 (66.7)	170 (70.8)	0.428
BMI (kg/m^2, IQR)	22.5 (20.2; 24.8)	22.5 (20.2; 25.0)	22.5 (20.2; 24.8)	0.905
临床体征（IQR）				
体温 (°C)	37.2 (36.7; 38.1)	37.3 (36.8; 38.8)	37.3 (36.7; 38.2)	0.117
呼吸 (次/分)	22.0 (20.0; 29.0)	25.0 (21.0; 30.0)	23.0 (20.0; 29.0)	0.215
收缩压 (mmHg，$\bar{x}$±s)	125.63±21.52	125.54±23.38	*125.6±21.9*	0.980
合并症〔n (%)〕				
高血压	80 (43.7)	24 (42.1)	104 (43.3)	0.830
脑卒中	60 (32.8)	18 (31.6)	78 (32.5)	0.865
糖尿病	54 (29.5)	13 (22.8)	67 (27.9)	0.325
冠心病	60 (32.8)	14 (24.6)	74 (30.8)	0.240
心功能不全	29 (15.8)	8 (14.0)	37 (15.4)	0.741
慢性阻塞性肺疾病	27 (14.8)	8 (14.0)	35 (14.6)	0.893
实验室检查（IQR）				
白细胞 (10^9/L)	10.1 (7.2; 13.7)	11.0 (6.9; 17.0)	10.2 (7.2; 14.3)	0.216
血红蛋白 (g/L，$\bar{x}$±s)	116.3±22.4	110.2±21.0	114.9±22.2	0.081
血小板 (×10^9/L)	202.5 (131.8; 264.8)	155.5 (95.3; 247.0)	190.0 (120.0; 264.0)	0.031*
总胆红素 (μmol/L)	12.4 (8.5; 19.9)	12.0 (7.9; 20.8)	12.3 (8.3; 19.1)	0.740
肌酐 (μmol/L)	66.0 (46.0; 90.0)	71.2 (50.5; 92.3)	66.9 (47.1; 90.0)	0.577
尿素氮 (mmol/L)	7.5 (5.0; 12.4)	9.1 (5.9; 13.7)	7.9 (5.3; 12.7)	0.165
氧合指数(mmHg)	187.0 (144.2; 259.3)	170.0 (121.0; 245.8)	182.0 (142.4; 256.5)	0.087

注：BMI：身体质量指数；IQR：四分位数

表 2 存活组和死亡组重症肺炎患者风险评分

Table 2 Comparisons of risk prediction models between patients with SP in the survival group and death group

风险评分	存活组(n=183)	死亡组(n=57)	合计 (n=240)	P值
SOFA评分（IQR）	4.0 (3.0; 6.0)	8.0 (4.5; 10.0)	5.0 (3.0)	＜0.001*
SOFA评分分级〔n (%)〕[a]				
低危	125 (68.3)	17 (29.8)	142 (59.2)	0.576
中危	47 (25.7)	19 (33.3)	66 (27.5)	0.259

高危	11 (6.0)	21 (36.8)	32 (13.3)	＜0.001*
CURB-65 评分（ IQR）	2.0 (1.0; 3.0)	2.0 (1.0; 3.0)	2.0 (1.0; 3.0)	0.003*
CURB-65 评分〔*n* (%)〕				
0	22 (12.0)	1 (1.8)	23 (9.6)	0.021*
1	48 (26.2)	14 (24.6)	62 (25.8)	0.802
2	66 (36.1)	16 (28.1)	82 (34.2)	0.266
3	34 (18.6)	15 (26.3)	49 (20.4)	0.206
4	13 (7.1)	11 (19.3)	24 (10.0)	0.007*
PSI评分（$\bar{x}$±s）	109.1±37.5	127.4±39.8	113.5±38.8	0.002*
PSI分级〔*n* (%)〕[b]				
I	1 (0.5)	0	1 (0.4)	＞0.999
II	24 (13.1)	5(8.8)	29 (12.1)	0.380
III	37 (20.2)	4 (7.0)	41 (17.1)	0.021*
IV	68 (37.2)	21 (36.8)	89 (37.1)	0.996
V	53 (29.0)	27 (47.4)	80 (33.3)	0.010*

注：IQR：四分位数；SOFA 评分：序贯性脏器功能衰竭评分； PSI 评分：肺炎严重指数；*差异有统计学意义；[a]SOFA 评分分级：基于 X-tile 软件确定的 SOFA 评分的最佳临界值(5 和 8)，低危 0~5 分，中危 6~8 分，高危≥9 分；[b]PSI 分级I-III级(≤90 分)，PSI 分级IV级(91-130 分)，PSI 分级V(＞130 分)。

表 3 风险评分与重症肺炎预后的相关性

Table 3 Correlation between risk prediction models and prognosis of severe pneumonia

风险评分	B值	瓦尔德	*P*值	#Exp(B)	Exp(B)的 95%*CI*
SOFA评分	0.29	20.52	＜0.001*	1.34	1.18~1.52
CURB-65 评分	0.36	4.84	0.028*	1.43	1.04~1.98
PSI评分	0.01	4.12	0.042*	1.01	1.01~1.02

注：SOFA 评分：序贯性脏器功能衰竭评分；PSI 评分：肺炎严重指数；#调整年龄、性别、血小板计数后的 OR 值

2.3 风险评分的预测效能 2.3.1 不同风险评分的区分度 SOFA 评分预测重症肺炎患者 28 天病死的 *AUC* 为 0.741 (95%*CI:* 0.663~0.820)；CURB-65 评分的 *AUC* 为 0.627 (95%*CI:* 0.544~0.710)；PSI 评分的 *AUC* 为 0.621 (95%*CI:* 0.539~0.703)。三种评分的 *AUC* 均大于 0.6，表明三者对重症肺炎 28 天病死率均有较好的预测价值(均 P＜0.001)，其中 SOFA 评分效能最强(P＞0.7，图 2，表 4)。因此，SOFA 评分具有更好的预测重症肺炎患者 28 天预后的区分度。

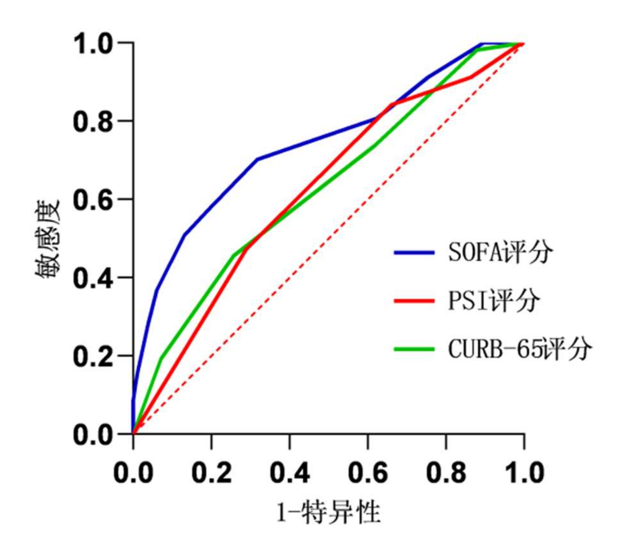


图 2 不同风险评分预测重症肺炎患者 28 天病死的 ROC 曲线

Figure 2 ROC analysis of different risk prediction models in predicting 28-day mortality in patients with severe pneumonia

2.3.2 不同风险评分的校准度 Hosmer-Lemeshow 检验显示 SOFA 评分、CURB-65 评分、PSI 评分的 *P* 值均大于 0.05(表 4)，提示三种评分预测重症肺炎患者 28 天死亡率的准确度较好。采用赤池信息量准则(AIC)和贝叶斯信息准则(BIC)进行多个模型比较，发现 SOFA 评分的 AIC 及 BIC 数值均小于其他两种评分(表 5)，提示 SOFA 评分准确度优于其他两种评分。使用 SOFA 评分预测的重症肺炎患者 28 天病死率与实际死亡风险所做校准图的散点沿 45° 斜线排列(E:O=0，截距项=0，斜率=1，图 3)。因此，SOFA 评分具有较好的预测重症肺炎患者 28 天病死率的校准度。

表 4 不同风险评分对重症肺炎患者 28 天死亡风险的区分度

Table 4 Discrimination of risk prediction models for 28-day mortality of patients with severe pneumonia

评分系统	*AUC* (95%*CI*)	敏感度	特异度	*P*值
SOFA评分	0.741 (0.663~0.820)	0.702	0.683	＜0.001*
CURB-65 评分	0.627 (0.544~0.710)	0.456	0.743	0.004*
PSI评分	0.621 (0.539~0.703)	0.474	0.710	0.006*

注：SOFA 评分：序贯性脏器功能衰竭评分；PSI 评分：肺炎严重指数；AUC：受试者工作特征曲线下面积

表 5 不同风险评分的 Hosmer-Lemeshow 检验

Table 5 Hosmer-Lemeshow test for different risk prediction models

风险评分	χ^2	*P*值
SOFA评分	9.70	0.605
CURB-65 评分	3.72	0.293
PSI评分	2.39	0.303

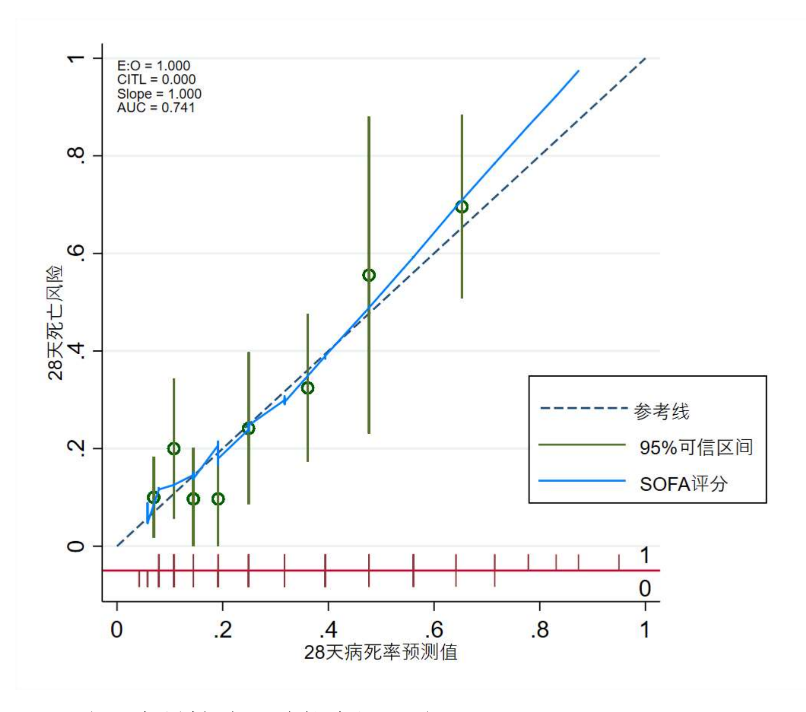
注：SOFA 评分：序贯性脏器功能衰竭评分；PSI 评分：肺炎严重指数

表 6 不同风险评分比较的 AIC/BIC

Table 6 AIC/BIC for different risk prediction models

风险评分	AIC	BIC
SOFA评分	226.79	233.76
CURB-65 评分	256.69	263.66
PSI评分	259.10	266.06

注：SOFA 评分：序贯性脏器功能衰竭评分；PSI 评分：肺炎严重指数；AIC：赤池信息量准则；BIC：贝叶斯信息准则

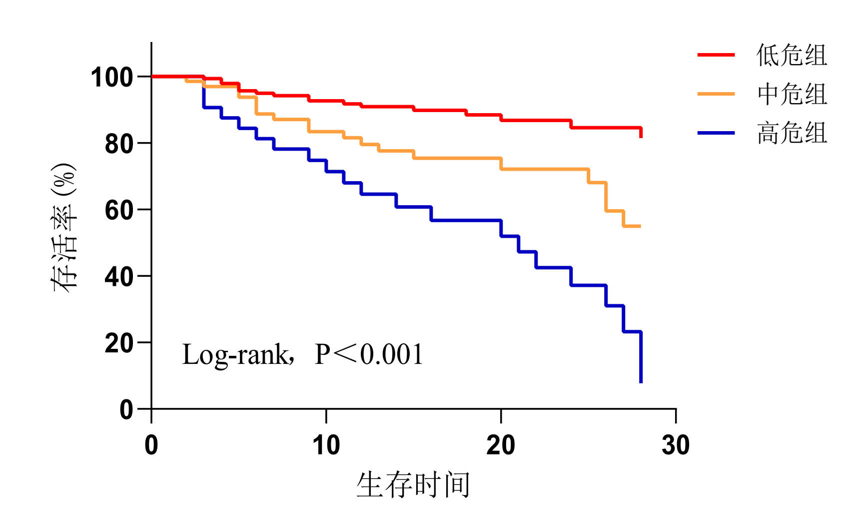


注：SOFA 评分：序贯性脏器功能衰竭评分

图 3 SOFA 评分预测重症肺炎患者 28 天病死的校准度

Figure 3 Calibration of SOFA score for predicting 28-day mortality of patients with severe pneumonia

2.3.3　预测模型的风险分层　基于 X-tile 软件确定的 SOFA 评分的最佳临界值将 SOFA 评分分为低危组(0~5 分)　中危组(6~8 分) 高危组(9~18 分)。Kaplan-Meier 生存曲线分析显示，重症肺炎患者死亡率随评分升高而升高，低、中、高危组 28 天病死率分别为 12.0% 、28.8% 、65.6%(log- rank *P*<0.001，图 4)。



注：SOFA 评分：序贯性脏器功能衰竭评分

图 4　基于 SOFA 评分风险分层的重症肺炎患者 28 天生存曲线

Figure 4　survival curve for 28-day mortality of patients with severe pneumonia based on risk stratification of SOFA score

3　讨论

本研究评估了不同风险评分对重症肺炎短期预后的预测价值，结果显示 SOFA 评分、CURB65 评分及 PSI 评分对重症肺炎 28 天病死率均有较好的预测价值，其中 SOFA 评分效能最强，准确度最高。

重症肺炎以全身炎症反应为主要表现，常易引发脓毒症、感染性休克和多器官功能障碍综合征[10]。入住 ICU 的重症肺炎由于严重呼吸衰竭和感染性休克，死亡率接近 50%[11]。随着抗生素不断升级，以及机械通气和糖皮质技术的使用[12]，重症肺炎的预后虽然已经得到了一定程度的改善，但其病死率仍居高不下。因此，早期对重症肺炎患者预后进行准确评估，对临床决策具有积极的指导意义。SOFA 评分、CURB65 评分及 PSI 评分是广泛应用于指导重症肺炎患者预后的预测模型，但目前并没有设计合理的研究对三种评分的预测效能进行对比研究。

CURB-65 评分包括年龄、意识障碍 血尿素氮、呼吸频率、血压 5 方面[13]。由于其简单性和出色的预测准确性，CURB-65 被广泛用于评估 CAP 患者的死亡率和 ICU 入院风险[14-15]。研究发现 CURB-65 对 CAP 患者出院后 30 天死亡率的预测有很好的准确性，但在住院患者人群病死率的预测中表现不佳[16]。Kolditz 等人发现 CURB-65 更适合识别适合门诊管理的低风险患者，但在识别严重疾病患者时效果较差[17]。PSI 评分是反应肺炎严重指数的评分，根据分层风险评估将肺炎严重程度分为五个等级，包括了对患者病史、年龄、合并症、体征及实验室和影像学表现，能综合反映肺炎患者严重程度[18]。美国胸科协会 2020 年《成人社区

获得性肺炎的诊断和治疗指南》指出，与 CURB-65 评分相比，PSI 评分在预测死亡率方面具有更高的辨别能力，但 PSI 评分可能低估了年轻患者的疾病严重程度[19]。

SOFA 评分采用了反映器官系统功能的六个标准(呼吸系统、心血管系统、肝脏系统、凝血系统、肾脏系统和神经系统)，是反应重症患者器官功能障碍的风险模型[20]。多器官功能衰竭是重症肺炎常见的并发症，早期对重症肺炎患者进行器官功能障碍评估，对重症肺炎患者预后有着积极意义[21]。一项来自欧洲的多中心前瞻性研究发现，SOFA 评分在正确识别 CAP 严重状态方面显著优于其他评分[6]。研究表明，在预测医院获得性肺炎 30 天病死率方面，SOFA 评分优于 CURB-65 评分[22]。Baek 等对 ICU 住院的 80 岁以上重症肺炎患者分析发现，SOFA 评分对住院死亡的预测效能也优于 CURB-65 评分和 PSI 评分[23]。本研究结果也证实 SOFA 评分对重症肺炎患者 28 天病死的预测区分与准确度均优于 CURB-65 评分和 PSI 评分。既往研究发现，在入住 ICU 的疑似感染患者中，SOFA 评分增加 2 分以上对住院死亡率的预测有着较高的准确性[24]。本研究基于 X-tile 软件确定的 SOFA 评分的最佳临界值（5 和 8），将重症肺炎患者分为低危、中危、高危 3 组，结果显示 SOFA 评分每提升一个层级，患者病死率增加一倍。因此，运用 SOFA 评分持续动态评估重症肺炎患者预后，有利于优化临床决策。

本研究采用多中心前瞻性研究方法，探讨了不同评分对重症肺炎预后的预测价值。本研究仍存在一定的局限性。第一，重症肺炎病情复杂多变，评分中的部分实验室检查结果在重症肺炎确诊的 24 小时内未能完全获取，因此评分资料的收集可能未在同一时间基线上。第二，本研究为多中心研究，不同中心的临床医师会根据经验在重症肺炎患者的治疗中做出不同的临床决策，这可能会影响患者的预后。第三，本研究纳入的既有入组普通病房的重症肺炎患者，又有入住 ICU 的患者，不同的护理单元住院可能会影响患者的预后。

综上，本研究发现 SOFA 评分、PSI 评分、CURB-65 评分均能预测重症肺炎短期预后，其中 SOFA 评分区分度和校准度均较好。基于 SOFA 评分的分层风险，可以针对不同风险分层的患者采取个体化诊疗方案。

参考文献

[1] Torres A, Cilloniz C, Niederman M S, et al. Pneumonia[J]. Nat Rev Dis Primers, 2021,7(1):25.

[2] Nair G B, Niederman M S. Updates on community acquired pneumonia management in the ICU[J]. Pharmacol Ther, 2021,217:107663.

[3] Cilloniz C, Torres A, Niederman M S. Management of pneumonia in critically ill patients[J]. BMJ, 2021,375:e65871.

[4] Wang D, Willis D R, Yih Y. The pneumonia severity index: Assessment and comparison to popular machine learning classifiers[J]. Int J Med Inform, 2022,163:104778.

[5] Ilg A, Moskowitz A, Konanki V, et al. Performance of the CURB-65 Score in Predicting Critical Care Interventions in Patients Admitted With Community-Acquired Pneumonia[J]. Ann Emerg Med, 2019,74(1):60-68.

[6] Ahnert P, Creutz P, Horn K, et al. Sequential organ failure assessment score is an excellent operationalization of disease severity of adult patients with hospitalized community acquired pneumonia - results from the prospective observational PROGRESS study[J]. Crit Care, 2019,23(1):110.

[7] Waterer G. Severity Scores and Community-acquired Pneumonia. Time to Move Forward[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2017,196(10):1236-1238.

[8] Ranzani O T, Prina E, Menendez R, et al. New Sepsis Definition (Sepsis-3) and Community-acquired Pneumonia Mortality. A Validation and Clinical Decision-Making Study[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2017,196(10):1287-1297.

[9] 瞿介明，曹彬．中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016年版)[J]．中华结核和呼吸杂志，2016,39(04):253-279.

[10] Bartos H, Dzupova O. Severe community-acquired pneumonia in intensive care[J]. Epidemiol Mikrobiol Imunol, 2020,69(4):159-163.

[11] Ferreira-Coimbra J, Sarda C, Rello J. Burden of Community-Acquired Pneumonia and Unmet Clinical Needs[J]. Adv Ther, 2020,37(4):1302-1318.

[12] Wang J, Song Y L. Advances in severe community-acquired pneumonia[J]. Chin Med J (Engl), 2019,132(16):1891-1893.

[13] Lim W S, van der Eerden M M, Laing R, et al. Defining community acquired pneumonia severity on presentation to hospital: an international derivation and validation study[J]. Thorax, 2003,58(5):377-382.

[14] Lv C, Chen Y, Shi W, et al. Comparison of Different Scoring Systems for Prediction of Mortality and ICU Admission in Elderly CAP Population[J]. Clin Interv Aging, 2021,16:1917-1929.

[15] Brabrand M, Henriksen D P. CURB-65 Score is Equal to NEWS for Identifying Mortality Risk of Pneumonia Patients: An Observational Study[J]. Lung, 2018,196(3):359-361.

[16] Sharp A L, Jones J P, Wu I, et al. CURB-65 Performance Among Admitted and Discharged Emergency Department Patients With Community-acquired Pneumonia[J]. Acad Emerg Med, 2016,23(4):400-405.

[17] Kolditz M, Ewig S, Hoffken G. Management-based risk prediction in community-acquired pneumonia by scores and biomarkers[J]. Eur Respir J, 2013,41(4):974-984.

[18] Aujesky D, Fine M J. The pneumonia severity index: a decade after the initial derivation and validation[J]. Clin Infect Dis, 2008,47 Suppl 3:S133-S139.

[19] Olson G, Davis A M. Diagnosis and Treatment of Adults With Community-Acquired Pneumonia[J]. JAMA, 2020,323(9):885-886.

[20] Lambden S, Laterre P F, Levy M M, et al. The SOFA score-development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials[J]. Crit Care, 2019,23(1):374.

[21] Kolditz M, Braeken D, Ewig S, et al. Severity Assessment and the Immediate and Long-Term Prognosis in Community-Acquired Pneumonia[J]. Semin Respir Crit Care Med, 2016,37(6):886-896.

[22] Wen J N, Li N, Guo C X, et al. Performance and comparison of assessment models to predict 30-day mortality in patients with hospital-acquired pneumonia[J]. Chin Med J (Engl), 2020,133(24):2947-2952.

[23] Baek M S, Park S, Choi J H, et al. Mortality and Prognostic Prediction in Very Elderly Patients With Severe Pneumonia[J]. J Intensive Care Med, 2020,35(12):1405-1410.

[24] Raith E P, Udy A A, Bailey M, et al. Prognostic Accuracy of the SOFA Score, SIRS Criteria, and qSOFA Score for In-Hospital Mortality Among Adults With Suspected Infection Admitted to the Intensive Care Unit[J]. JAMA, 2017,317(3):290-300.